

# 自编西门子变频器 MM420型

## 实训 指导 书

# 前 言

随着电力电子技术、微电子技术、计算机控制技术及自动化控制理论的发展，变频器制造技术有了跨越式的进步，以变频器为核心的交流电机调速已广泛应用于国民经济各部门，在工业自动化领域，交流电机调速已经取代传统的直流调速系统，而且大大提高了技术经济指标。在耗电大户的风机、泵类（其耗电量几乎占工业用电一半）应用变频器控制，可以大大节约电能；在广泛关系各行各业的机械专业，应用变频器技术，是改造这一传统产业，实现机电一体化的重要手段；此外，在化纤、纺织塑料、化学、轻工等工业领域，应用变频器技术。实现自动化提高了产品的质量与数量变频器不仅应用于工业、交通领域，而且已进入家庭，在家电工业领域，空调器、电冰箱都有了变频器控制的相应产品，提高了家电产品的经济技术指标和智能化水平。随着现代化的程度提高，对变频器的应用会更加普及。

使用好变频器是一门实践性很强的学问，有人说，使用好变频器的难易程度并不亚于使用好一台个人电脑。但是，现在社会上已有的有关变频器技术资料，多为变频器的设计。制造方面的专著，即使学习和掌握了这方面内容的学生，到了工程现场，仍不能正确使用和操作变频器，这是由于有关使用变频器的资料太少，更不要说变频器的实训装置了，而社会上需要正确使用变频器的技术人员显然比设计制造变频器的技术人才要多的多，针对这一情况，我公司设计了变频器实训模块，并将撰写有关变频器使用技能的教材供本科、大专、高职中专等各类学校相关专业选用，尤其适用职业技术教育。我公司设计的实训模块选用的是西门子 MM420 型，就可触类旁通掌握其它厂家的变频器的使用方法与技能。学生可以在实训台上了解变频器的结构、安装及接线的基本知识，进而学会使用变频器的基本技能，包括参数设定和操作方法，控制回路接线端子的设置，接线及智能化功能，功能参数的设置，变频器的维护等进行实际操作培训。在此基础上可以对模拟的实际工业控制系统：恒压供水系统、中央空调冷水系统，泵自动切换控制系统的模拟设计和调试，完成一个变频器工程题的实际操作训练，以满足社会生产实践的需要。

### 三、调试方法

IMICROMASTER 420 变频器在标准供货方式时装有状态显示板 SDP (参看图 1), 对于很多用户来说, 利用 SDP和制造厂的缺省设置值, 就可以使变频器成功地投入运行。如果工厂的缺省设置值不适合您的设备情况, 您可以利用基本操作板 (BOP) (参看图 1) 或高级操作板 (AOP) (参看图 1) 修改参数, 使之匹配起来。BOP和AOP 是作为可选件供货的。您也可以利用 PC IBN 工具 “ Drive Monitor ” 或 “ STARTER ” 来调整工厂的设置值。相关的软件在随变频器供货的 CD ROM中可以找到。



图1 MICROMASTER 420 变频器的操作面板

本文只针对基本操作板 (BOP) 进行讲解

提示

缺省的电源频率设置值 (工厂设置值) 可以用 SDPT下的 DIP开关加以改变; 变频器交货时的设置情况如下:

DIP开关 2:

Off 位置:

欧洲地区缺省值

(50Hz, 功率单位 :kW)

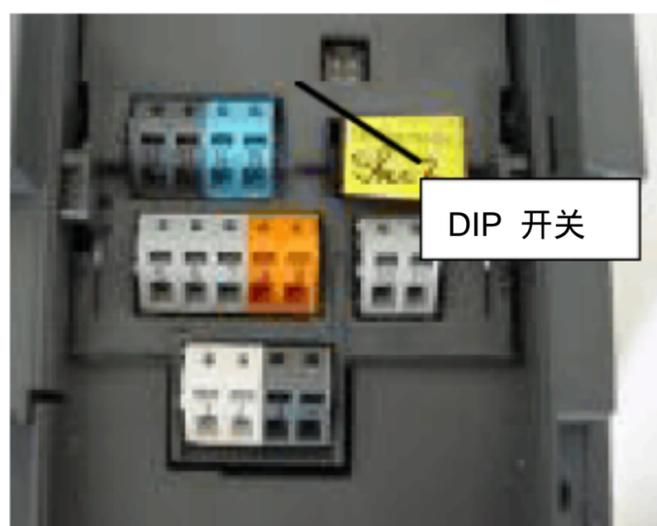
On位置

北美地区缺省值

(60Hz, 功率单位 :hp)

DIP 开关 1

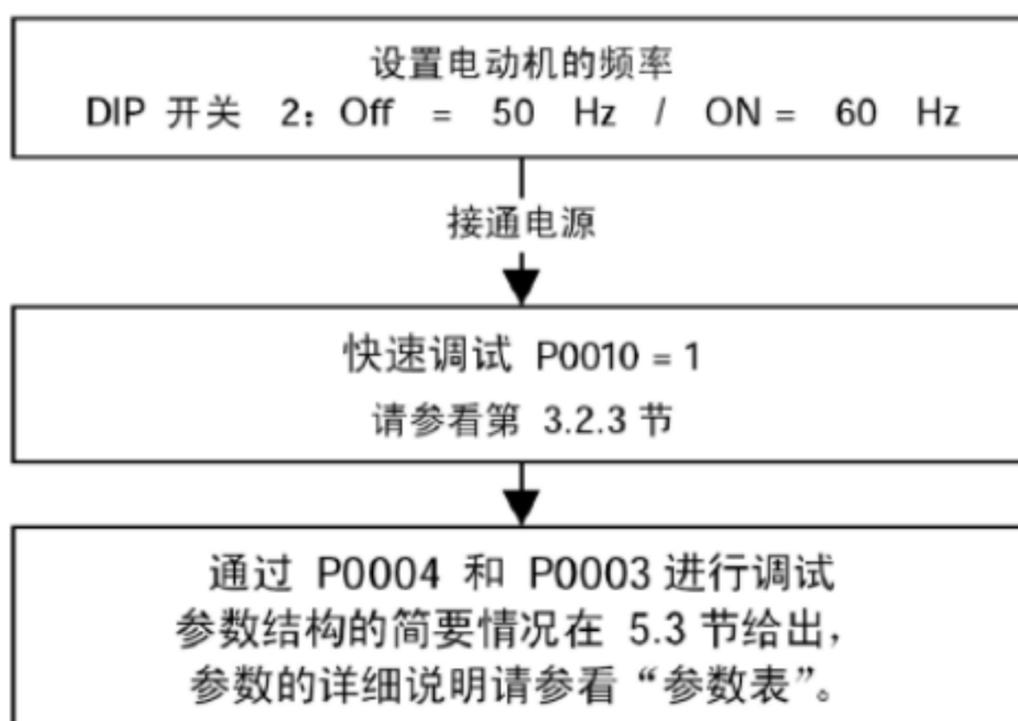
不供用户使用。



## 四、用 BOP 进行调试的简要说明

前提条件：

机械和电气安装已经完成：



提示

我们建议您按照上面的框图进行调试。

用基本操作板 ( BOP ) 进行调试



利用基本操作面板 ( BOP ) 可以改变变频器的各个参数， 为了利用 BOP 设定参数， 必须首先拆下 SDP， 并装上 BOP。 BOP 具有 7 段显示的五位数字， 可以显示参数的序号和数值， 报警和故障信息， 以及设定值和实际值。 参数的信息不能用 BOP 存储。

提示

在缺省设置时， 用 BOP 控制电动机的功能是被禁止的。 如果要用 BOP 进行控制， 参数 P0700 应设置为 1， 参数 P1000 也应设置为 1。

变频器加上电源时， 也可以把 BOP 装到变频器上， 或从变频器上将 BOP 拆卸下来。

如果 BOP 已经设置为 I/O 控制 ( P0700=1 ) 在拆卸 BOP 时变频器驱动装置将自动停车。

表1 用 BOP 操作时的缺省设置值

参数	说明	缺省值， 欧洲 ( 或北美 ) 地区
P0100	运行方式， 欧洲 / 北美	50Hz,kW(60Hz,hp)
P0307	功率 ( 电动机额定值 )	kW(Hp)
P0310	电动机的额定功率	50Hz(60Hz)
P0311	电动机的额定速度	1395(1680)rpm [ 决定变量 ]
P1082	最大电动机频率	50Hz(60Hz)

基本操作面板 ( BOP ) 上的按钮

显示 / 按钮	功能	功能的说明
	状态显示	LCD 显示变频器当前的设定值
	启动变频器	按此键启动变频器。缺省值运行时此键是被封锁的。为了使此键的操作有效，应设定 P0700 = 1
	停止变频器	OFF1：按此键，变频器将按选定的斜坡下降速率减速停车，缺省值运行时此键被封锁；为了允许此键操作，应设定 P0700 = 1。 OFF2：按此键两次（或一次，但时间较长）电动机将在惯性作用下自由停车。此功能总是“使能”的。
	改变电动机的转动方向	按此键可以改变电动机的转动方向电动机的反向用负号表示或用闪烁的小数点表示缺省值运行时此键是被封锁的为了使此键的操作有效应设定 P0700 = 1
	电动机点动	在变频器无输出的情况下按此键，将使电动机启动，并按预设定的点动频率运行。释放此键时，变频器停车。如果变频器 / 电动机正在运行，按此键将不起作用。
	功能	此键用于浏览辅助信息。 变频器运行过程中，在显示任何一个参数时按下此键并保持不动 2秒钟，将显示以下参数值（在变频器运行中从任何一个参数开始）： 1. 直流回路电压（用 d表示 -单位：V） 2. 输出电流 A 3. 输出频率（ Hz ） 4. 输出电压（用 o表示 -单位 V） 5. 由 P0005选定的数值（如果 P0005选择显示上述参数中的任何一个（ 3，4或5），这里将不再显示）。 连续多次按下此键将轮流显示以上参数。 跳转功能 在显示任何一个参数（ rXXXX 或 PXXXX ）时短时间按下此键，将立即跳转到 r0000, 如果需要的话，您可以接着修改其它的参数。跳转到 r0000后，按此键将返回原来的显示点。
	访问参数	按此键即可访问参数。
	增加数值	按此键即可增加面板上显示的参数数值。
	减少数值	按此键即可减少面板上显示的参数数值。

图2 基本操作面板 BOP 上的按钮

## 快速调试的流程图（仅适用于第 1 访问级）



1) 与电动机有关的参数 -请参看电动机的铭牌。

2) 表示该参数包含有更详细的设定值表， 可用于特定的应用场合。 请参看 CD上的“参考手册”和“操作说明书”

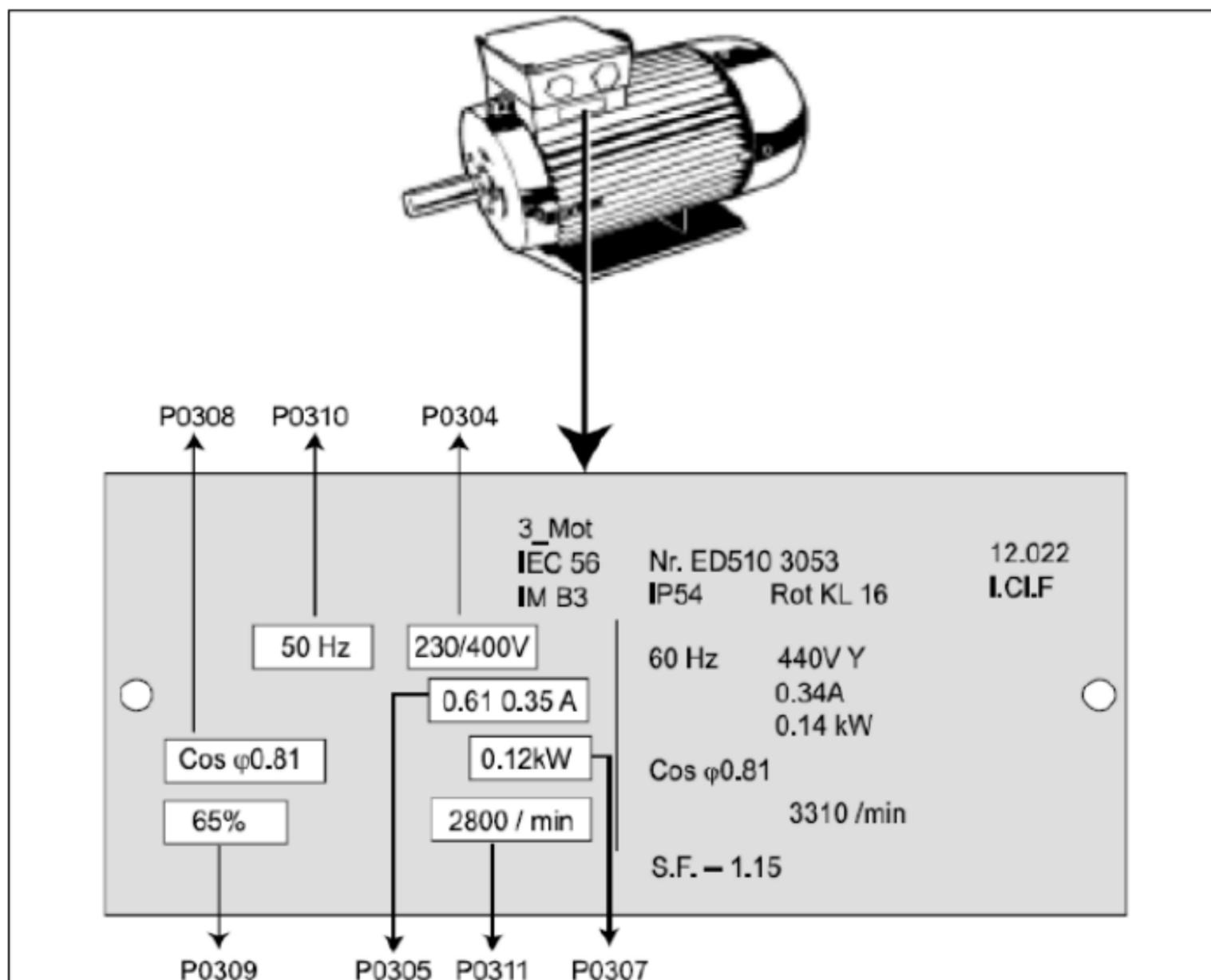


图3 典型的电动机铭牌举例

提示

如果 P0003 ≥ 2，参数 P0308或 P0309。是仅供查看的究竟可以看到其中的哪一个参数，决定于 P0100 的设定值。

P0307所显示的单位是 kW或 HP，决定于 P0100的设定值。详细的资料请参看参数表。

除非 P0010=1 否则是不能更改电动机参数的。

确信变频器已按电动机的铭牌数据正确地进行配置， 即在上面的例子中， 电动机为 形接线时端子电压应接 230V。

将变频器复位为工厂的缺省设定值

为了把变频器的全部参数复位为工厂的缺省设定值应按照下面的数值设定参数（用 BOP， AOP 或必要的通讯选件）：

1. 设定 P0010 = 30
2. 设定 P0970 = 1

说明

完成复位过程至少要 3分钟。

## 六、常规操作

有关变频器标准参数和扩展参数的全面说明，请参看参数表。

### 提示

变频器没有主电源开关，因此，当电源电压接通时变频器就已带电。在按下运行（RUN）键或者在数字输入端 5 出现“ON”信号（正向旋转）之前，变频器的输出一直被封锁，处于等待状态。

如果装有 BOP 或 AOP 并且已选定要显示输出频率（P0005=21），那么，在变频器减速停车时，相应的设定值大约每一秒钟显示一次。

变频器出厂时已按相同额定功率的西门子四极标准电动机的常规应用对象进行编程。如果用户采用的是其它型号的电动机，就必须输入电动机铭牌上的规格数据。关于如何读取电动机铭牌数据的细节，请参看图 3。

除非 P0010=1，否则是不能修改电动机参数的。

为了使电动机开始运行，必须将 P0010 返回“0”值。

### 用 BOP/AOP 进行的基本操作

#### 先决条件

P0010=0（为了正确地进行运行命令的初始化）。

P0700=1（使能 BOP 操作板上的起动 / 停止按钮）。

P1000=1（使能电动电位计的设定值）。

按下绿色  按钮，起动电动机。按下“数值增加”  按钮，电动机转动速度逐渐增

加到 50Hz。当变频器的输出频率达到 50Hz 时，按下“数值降低”  按钮，电动机的速度

及其显示值逐渐下降，用  按钮，可以改变电动机的转动方向。按下红色  按钮，电动机停车。

### 外接的电动机热过载保护

电动机在额定速度以下运行时，按装在电动机轴上的风扇的冷却效果降低。因此，如果要在低频下长时间连续运行，大多数电动机必须降低额定功率使用。为了保护电动机在这种情况下不致过热而损坏，电动机应安装 PTC 温度传感器，并把它的输出信号连接到变频器的相应控制端，同时使能 P0601。

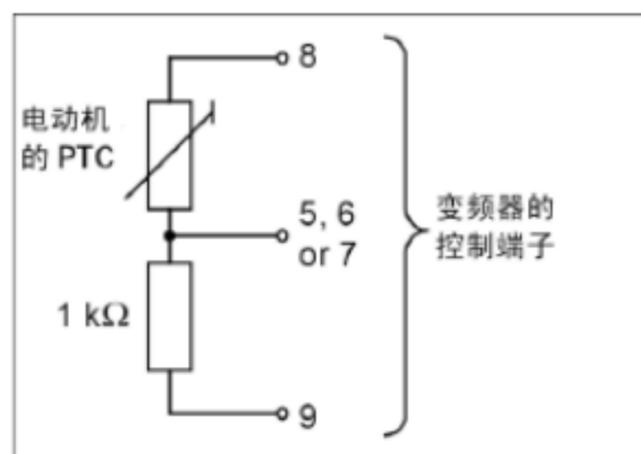
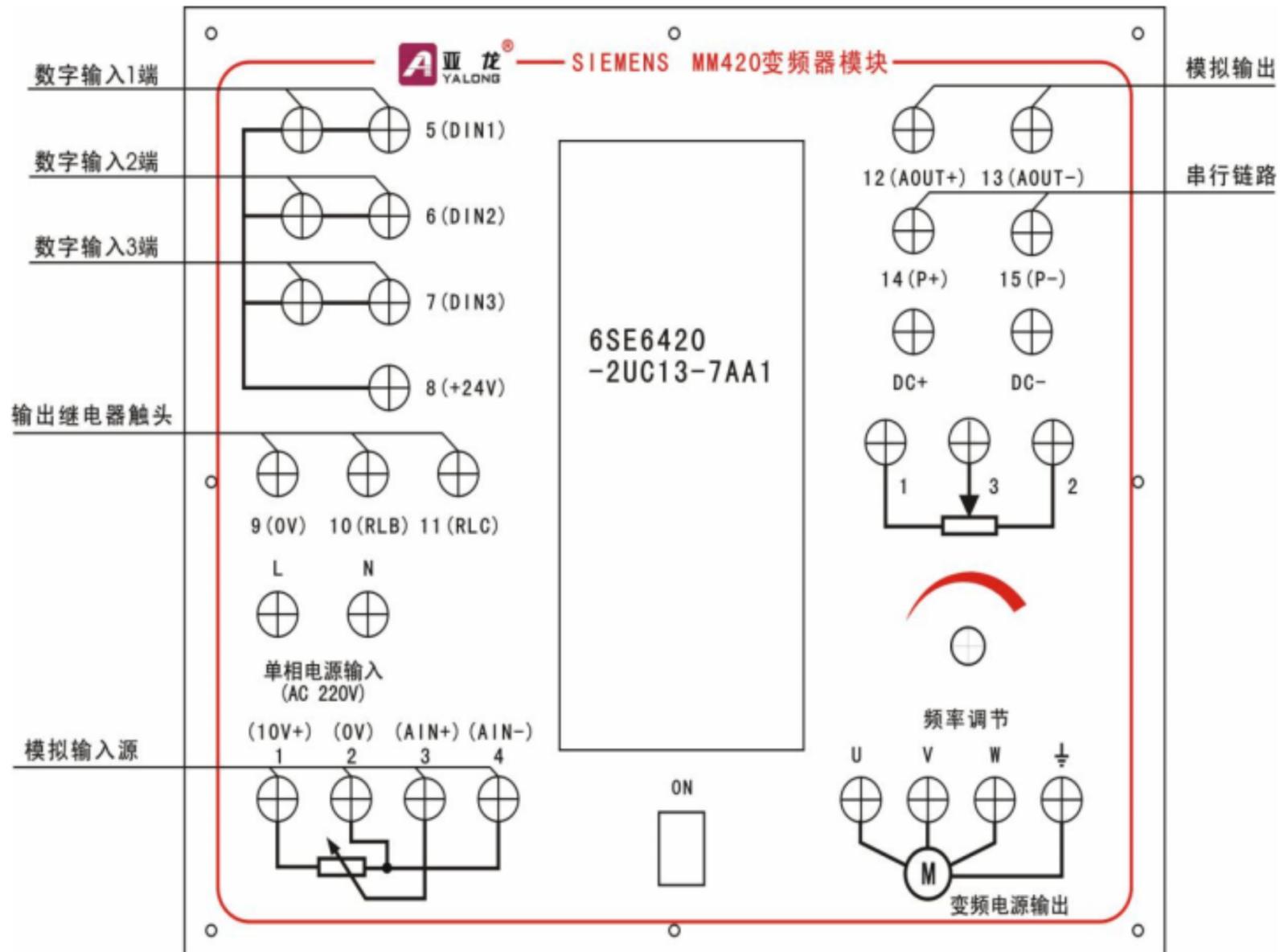


图4 电动机过载保护的 PTC 接线

## 九、西门子 MM420变频器实训部分



## 实验一：MM420 变频器的基本操作与控制

试验目的：了解 MM420 基本参数设置和调试。

实验要求：

具体步骤如下：

恢复工厂设置： p0010=30	p0970=1	即：调试完毕，恢复原样
调试时： P0010=1 或 P0970=0		即：此状态各参数可改变
需设置的参数：数值应根据实际情况选定。		
P0100=0 选择工作地区		P0304=380 电动机额定电压
0 功率单位为 kw; f 缺省值为 50HZ		10V-2000V
1 hp; 60HZ		根据铭牌键入的电动机
2 kw; 60HZ		额定电压 ( V )
P0305=1.5 额定电流		p0307=1.8 额定功率
0-2 倍 变频器额定电流		0kw-2000kw
根据铭牌键入		根据铭牌键入
P0310=50 额定频率		P0311=1425 额定速度
12HE-650HZ		0-40000 /min
根据铭牌键入		根据铭牌键入
P0700=1 选择命令源		P1000=1 选择频率设置值
接通 /断开 /反转		
0 工厂设置		0 无频率设定值
1 基本操作面板		1 用 BOP 控制频率的升降
2 模入端子 /数字输入		2 模拟设定值
P1080=0 电动机最小频率		p1082=50 电动机最大频率
0-650 HE		0-650 HZ
这里设置的值对电动机正反转都适用		
P1120=10 斜率上升时间		P1121=10 斜率下降时间
0S-650 S 电机从静止到其		0-650 S 电机从其最大频率
最大频率所需的时间		减速到静止停车所需的时间
P3900=0 结束快速调试		
0 结束快速调试，不进行电动机计算或复位为工厂缺省设置值		
1 调结束快速试，进行电动机计算和复位为工厂缺省设置值		
2 调结束快速试，进行电动机计算和 I/O 复位		
3 调结束快速试，进行电动机计算但不进行 I/O 复位		

面板：控制键



启动



正.反转



功能键



加或减



停止



点动



查看各参数内容及确认



减或下翻

注：按功能键



可依次显示其内容，当显示屏上显示频率“

HZ”时，可按



或



”实现电机加速或减速转动。

具体简化 **BOP** 调节步骤如下：

恢复工厂设置： p0010=30                      p0970=1                      即：调试完毕，恢复原样，此时变频器会显示（ p--- 或者 **BUSY** ）请片刻等待。

调试时： P0010=1

即：此状态各参数可改变

P0100=0

选择工作地区为 0 表示 kw

P0304=380 ( 220 ) V

电动机额定电压

P0305=1.6 ( 0.9 ) A

额定电流

p0307=0.25                      KW

额定功率

P0310=50                      HZ

额定电源频率

P0311=1400                      R|min

额定转速

P0700=1

1 为基本操作面板

P1000=1

选择频率设置值

P1080=X ( 自己设定值 )

电动机最小频率

p1082=50

电动机最大频率

P1120=10

斜率上升时间

P1121=10

斜率下降时间

P3900=1

结束快速调试

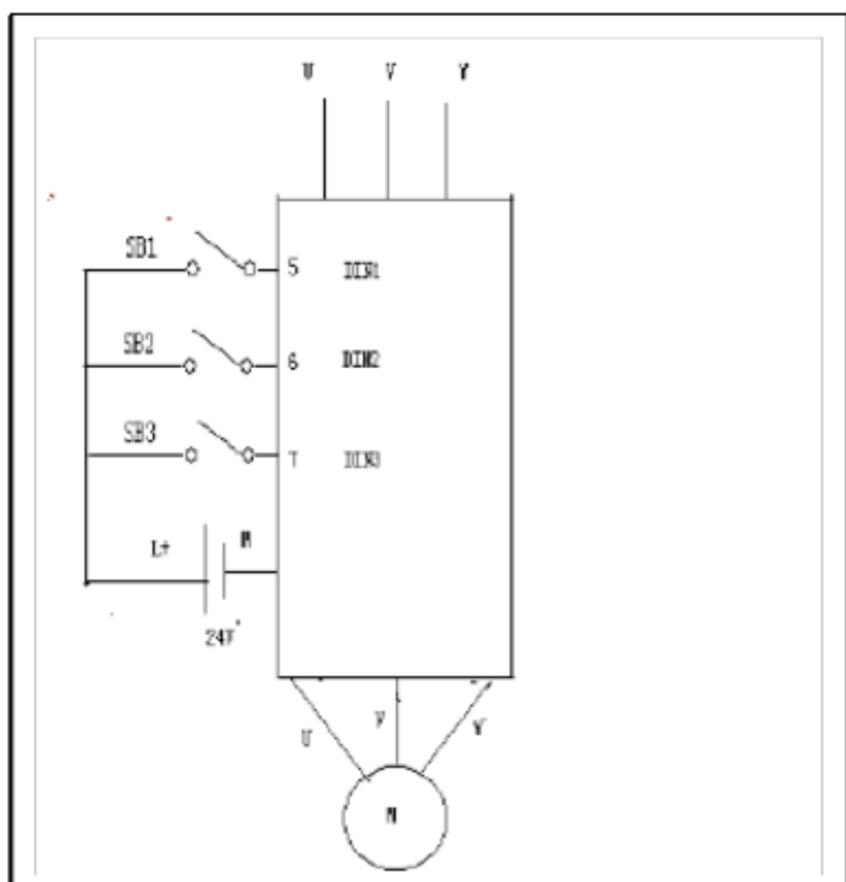
完成调节

## 实验二：MM420 数字量端口开关控制运行实验

实验目的：

实验要求：

具体步骤如下：



表一：恢复工厂设置： P0010=30 工厂设置  
P0970=1 参数复位

表二：电动机参数设置：

P0003=1 设置用户访问级为标准级  
P0010=1 快速调试  
P0100=0 P0304=380V P0305=0.6A  
P0307=0.2KW P0310=50HZ P0311=1430  
设置完成后，使 P0010=0 或者使 P3900=1 变频器处于准备状态可正常运行。

表三：设置数字输入端口开关操作运行参数

P0003=1  
P0004=7 参数过滤器  
P0700=2 命令源选择 (由端子输入)  
P0003=2 设置访问级别为扩展级  
P0004=7

P0701=1 ON 接通正转 OFF 停止  
P0703=10 正向点动

P0702=2 ON 接通反转 OFF 停止

P0003=1 P0004=10 设定值通道和斜坡函数发生器  
P1000=1 由键盘（点动点位计）输入设定值。  
P1080=0 电动机一运行的最低频率

P1082=50 电动机运行的最高频率  
P1120=5 斜坡上升时间  
P1121=5 斜坡下降时间  
P0003=2 设置访问级为扩展级  
P0004=10 设定值通道和斜坡函数发生器  
P1040=20 设定键盘控制的频率值  
P1058=10 正向点动频率  
P1080=5 点动斜坡上升时间  
P1081=5 点动斜坡下降时间

具体简化调节步骤如下：

恢复工厂设置： p0010=30 p0970=1 即：调试完毕，恢复原样，此时变频器会显示（ p--- 或者 **BUSY** ）请片刻等待。

调试时： P0010=1	即：此状态各参数可改变
P0100=0	选择工作地区为 0 表示 kw
P0304=380 ( 220 ) V	电动机额定电压
P0305=1.6 ( 0.9 ) A	额定电流
p0307=0.25 KW	额定功率
P0310=50 HZ	额定电源频率
P0311=1400 R min	额定转速
P0700=2	2 为端子排控制输入
P1000=2	由键盘（点动点位计）
P1080=X（自己设定值）	电动机最小频率
p1082=50	电动机最大频率
P1120=10	斜率上升时间
P1121=10	斜率下降时间
P3900=1	结束快速调试
P0003=2 设置访问级别为扩展级	P0004=7
P0701=1 ON 接通正转 OFF 停止	P0702=2 ON 接通反转 OFF 停止
P0703=10 正向点动	
P0004=10 设定值通道和斜坡函数发生器	
P1040=20 设定键盘控制的频率值	
P1058=10 正向点动频率	完成调节

## 实验三 MM420 模拟信号操作控制运行实验

实验目的：

实验要求：

具体步骤如下：

- 一、原理：
    - 1.通过数字量输入端口，控制电机转向（ DIN1 ；正转； DIN2; 反转）
    - 2.通过模拟量输入端口， AIN+ ， AIN- 控制电机转速（由试验台模拟量综合输出）
  - 二、关键参数： 1.电机参数， 2.P0700 P0701 P0702 P1000
  - 三、试验步骤： 1.按图接线， 2.恢复工厂设置， 3.设置电机参数， 4.设置端口参数， 5.操作运行控制
  - 四、注意事项： 1.正确接线， 2.注意安全用电， 3.模拟量应控制在  $0 \sim \pm 10V$  之间
- (1) 按“实验二”完成“表一，表二”的操作设定。即“实验三”的步骤： 1.2.3 完成
- (2) 表三：设置端口参数

P0003=1 P0004=7 P0700=2  
P0003=2 P0004=7 P0701=1 P0702=2  
P0003=1 P0004=10 P1000=2 P1080=0  
P1082=50 P1120=5 P1121=5

具体简化调节步骤如下：

恢复工厂设置： p0010=30	p0970=1	即：调试完毕，恢复原样，此时变频器
会显示（ p---或者 <b>BUSY</b> ）请片刻等待。		
调试时： P0010=1		即：此状态各参数可改变
P0100=0		选择工作地区为 0 表示 kw
P0304=380 ( 220 ) V		电动机额定电压
P0305=1.6 ( 0.9 ) A		额定电流
p0307=0.25 KW		额定功率
P0310=50 HZ		额定电源频率
P0311=1400 R min		额定转速
P0700=2		2 为端子排控制输入
P1000=2		由键盘（点动点位计）
P1080=X ( 自己设定值 )		电动机最小频率
p1082=50		电动机最大频率
P1120=10		斜率上升时间
P1121=10		斜率下降时间
P3900=1		结束快速调试
P0003=2 设置访问级别为扩展级	P0004=7	
P0701=1 ON 接通正转 OFF 停止	P0702=2 ON 接通反转 OFF 停止	
P0703=10 正向点动		
P0004=10 设定值通道和斜坡函数发生器		
P1040=20 设定键盘控制的频率值		
P1058=10 正向点动频率		完成调节

## 实验四 MM420 三段固定频率控制

实验目的：

实验要求：

具体步骤如下：

一、 原理：由 DZN1,DZN2 决定运行频率；由 DIN 3 决定电机起停。

二、 关键参数： P0700 P0701 P0702 P0703

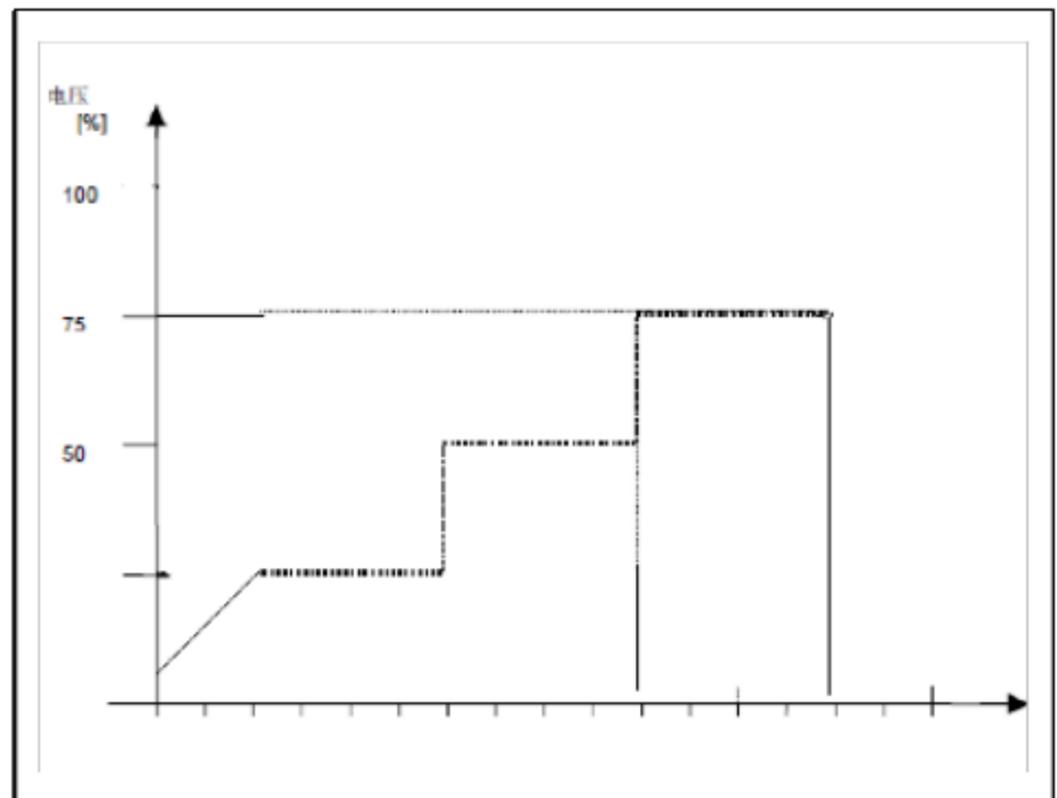
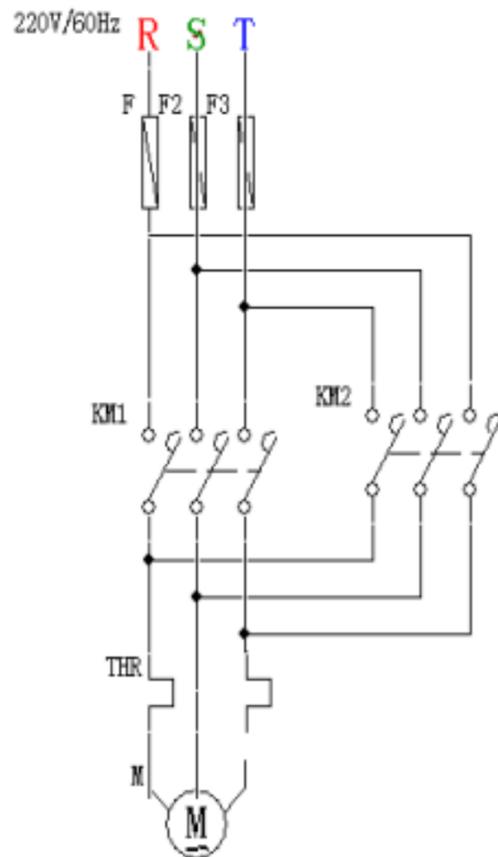
P1000 频率设定值（固定频率由前 3 个参数决定）

P1001（第一段频率值） P1002（第二段频率值）

P1003（第三段频率值）

三、 实验步骤： 1.接线 2.恢复工厂设置 3.设置电机参数

3.设置端口参数及固定频率



恢复工厂设置： P0010=30 P0970=1

设电机参数： P0003=1 P0010=1（快速设置） P0100=0 P0304=

P0305= P0307= P0310= P0311=

P1120=?（斜坡上升时间，即：起动时间，表现速度快慢）

P1121=?（斜坡下降时间，即：停止时间，表现速度快慢）

P0010=0 或者 P3900=1（电机处于准备状态，可正常运行）

设置端口参数： P0003=1 P0004=7 P0700=2 P0003=2

P0004=7 P0701=17(选择固定频率 ) P0702=17

P0703=1(ON 接通正转， OFF 停止)

P0703=2(ON 接通反转, OFF 停止)

P0003=1 P0004=10 P1000=3 (选择固定频率设定值, 有几段就设数值几)

P0003=2 P1001=? HZ P1002=? HZ P1003=? HZ

设定固定	设定固定	设定固定
频率	频率	频率
第一段	第二段	第三段

具体简化调节步骤如下 :

恢复工厂设置: p0010=30 p0970=1 即: 调试完毕, 恢复原样, 此时变频器会显示 ( p---或者 **BUSY** ) 请片刻等待。

调试时: P0010=1	即: 此状态各参数可改变
P0100=0	选择工作地区为 0 表示 kw
P0304=380 ( 220 ) V	电动机额定电压
P0305=1.6 ( 0.9 ) A	额定电流
p0307=0.25 KW	额定功率
P0310=50 HZ	额定电源频率
P0311=1400 R min	额定转速
P0700=2	2 为端子排控制输入
P1000=2	由键盘 ( 点动点位计 )
P1080=X ( 自己设定值 )	电动机最小频率
p1082=50	电动机最大频率
P1120=10	斜率上升时间
P1121=10	斜率下降时间
P3900=1	结束快速调试

设置端口参数: P0003=1 P0004=7 P0003=2

P0004=7 P0701=17(选择正转固定频率 ) P0702=17(选择反转固定频率 )

P0703=1(ON 接通正转, OFF 停止)

P0703=2(ON 接通反转, OFF 停止)

P0003=1 P0004=10 **P1000=3** (选择固定频率设定值, 有几段就设数值几)

P0003=2 P1001=? HZ P1002=? HZ P1003=? HZ

设定固定	设定固定	设定固定
频率	频率	频率
第一段	第二段	第三段

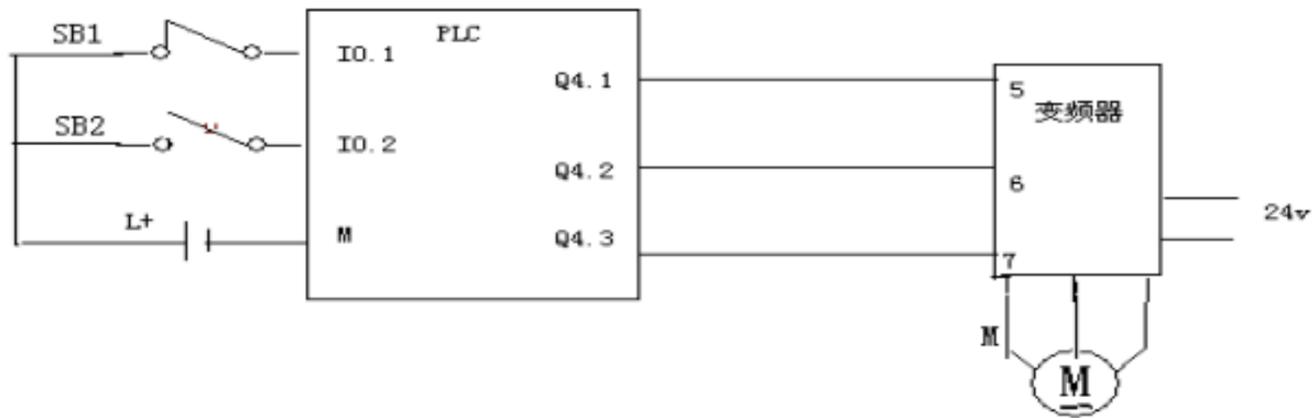
完成调节

## 实验五：PLC 与变频器联机实现了 3 段固定频率控制

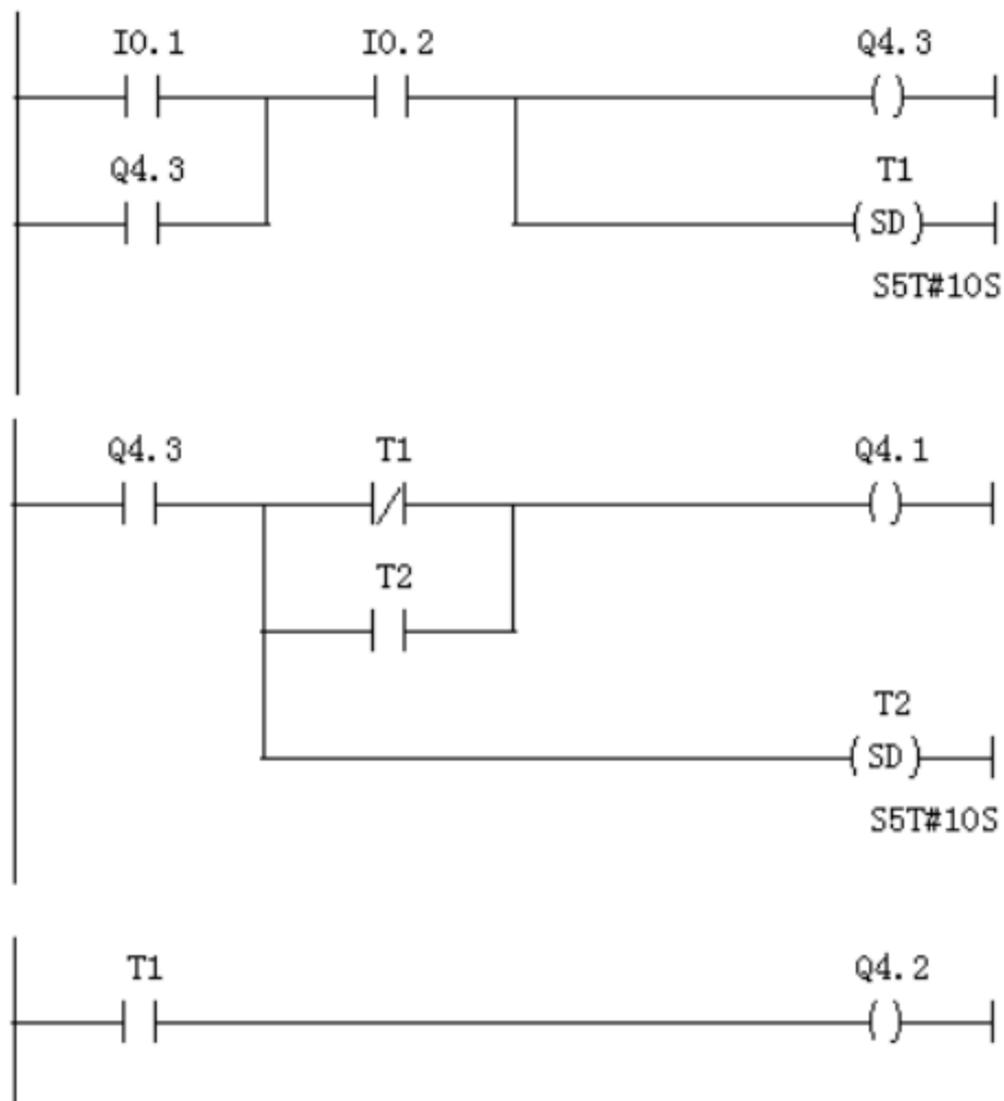
实验目的：

实验要求：

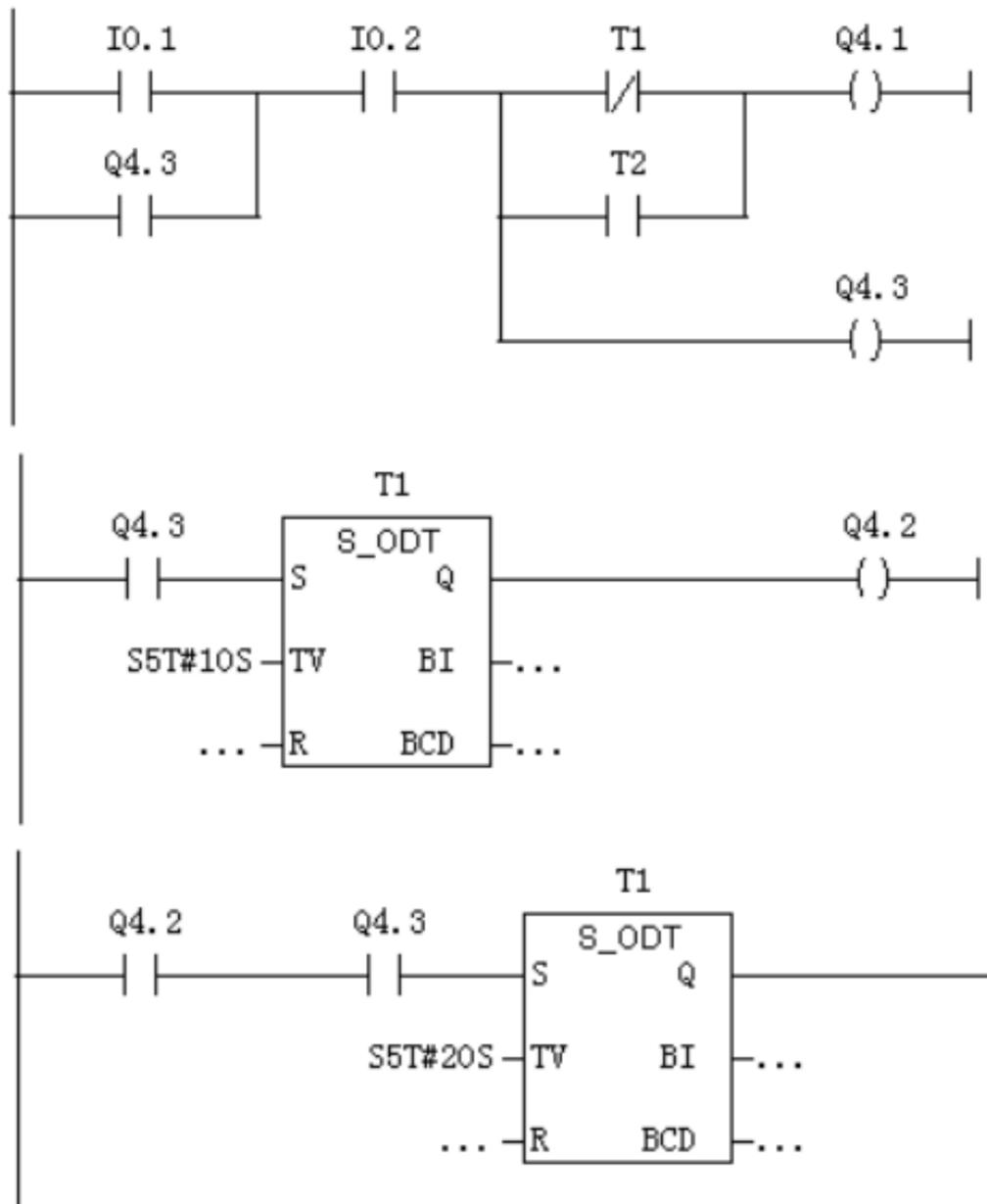
具体步骤如下：



第一种程序：



第二种程序：



## 实验六：MM420 变频器通信方式下开环调速

实验目的：

实验要求：

具体步骤如下：



实验步骤： 1.接线

2.参数设置：（ P700 P918 P1000 ）

↑            ↑    ↑  
6            3    6

3.系统组态及程序编写

4.调试运行

控制字：启动： W#16#47F

          停止： W#16#47E

转速： 0~50HZ（ 0~16384 ）

反转： W#16#C7F

表一：恢复工厂设置：

P0010=30 工厂的设定值

P0970=1 参数复位

表二：电机参数设定：

P0003=1（访问级为标准级） p0010=1(快速设置) P0100=0(50HZ)

P0304=380(V) P0305=0.6(A) P0307=0.2(KW) P0310=50(HZ)

P0311=1430(r/s) P3900=1（结束快速调试）或 P0010=0(准备好可运行)

表三：运行参数设置

P0003=1 P0004=7(参数过滤器) P0700=6(命令源选择：从 CB 来)

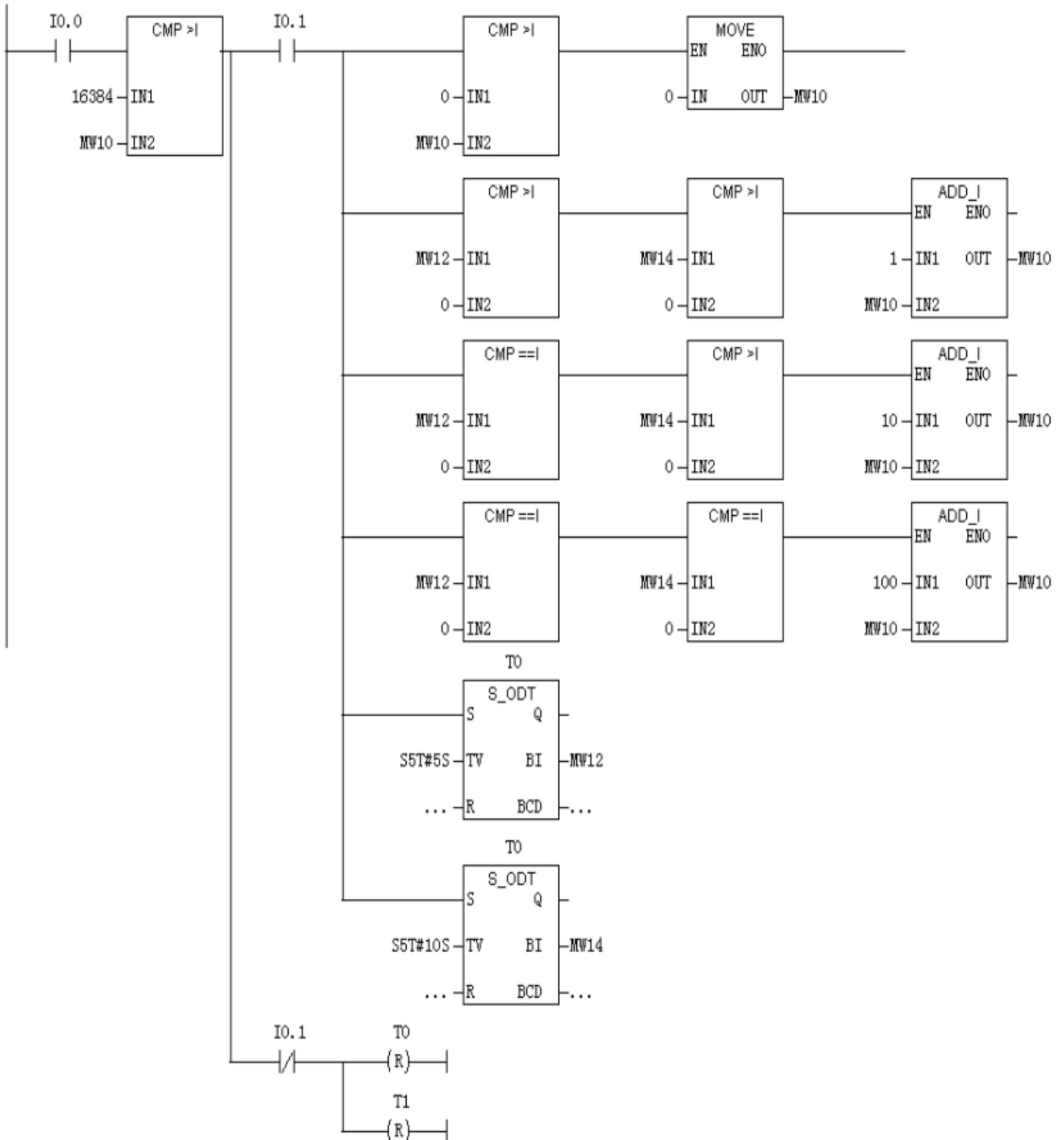
P0003=3 P0918=3 (变频器站地址设定) P1000=6 (频率设定源:从 CB 来)

P1040=0.0(MPO 的设定值,缺省为 50HZ)

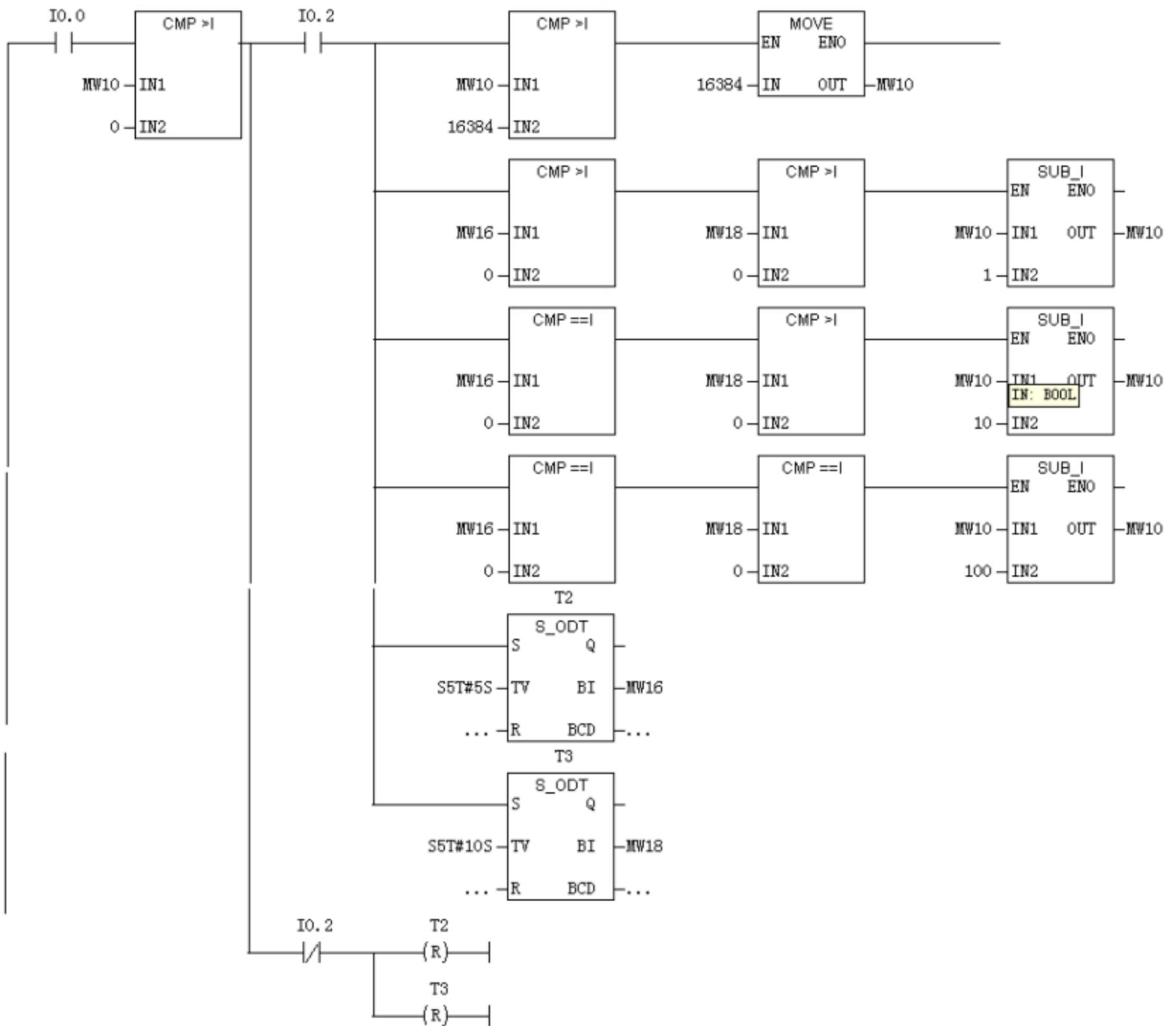
3.系统组态:见 PLC 笔记

### PLC 具体程序如下:

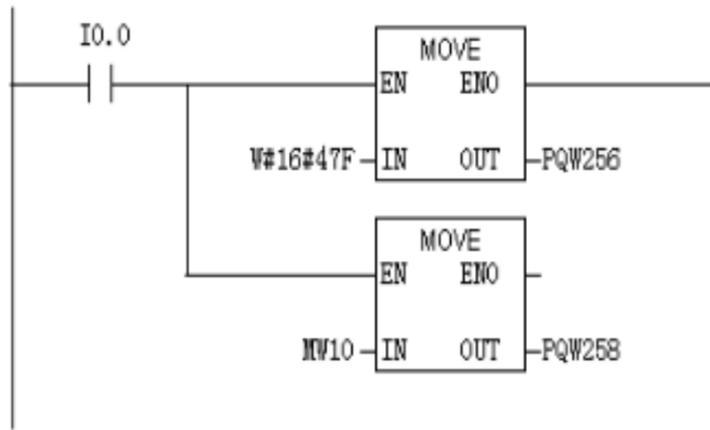
NETWORK1 : 加速



NETWORK2 : 减速

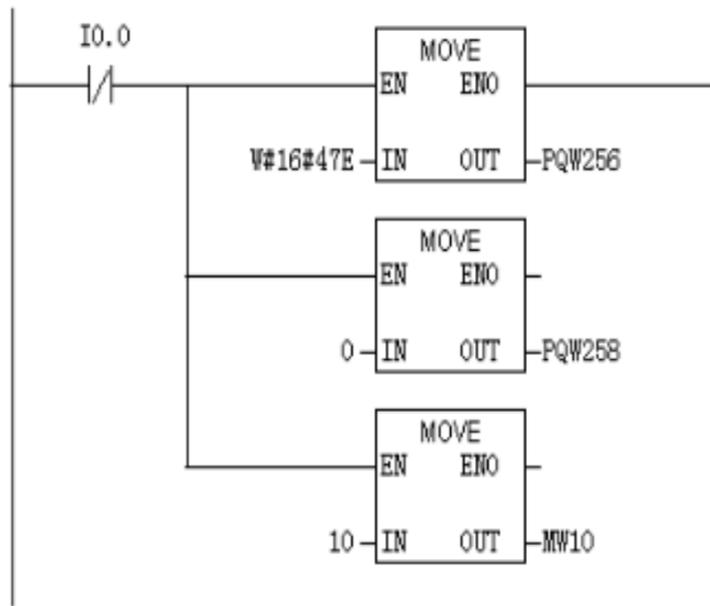


NETWORK3 : 启动电机



Network 4 : Title:

停止电机



# 变频器频率以及电压电流通 profibus-dp

## 采集方法：

首先调试变频器基本参数。（基本参数设置与试验 1 一样）

被注：p2000~~电机频率（50HZ）

P2001~~电机电压

P2002~~电机电流

P2051~~设置 BICO（IN00,IN01,IN02）依次为所采集的控制字。自己应作相应设置

具体程序如下：（变频器的控制子和状态字均从 20 开始）



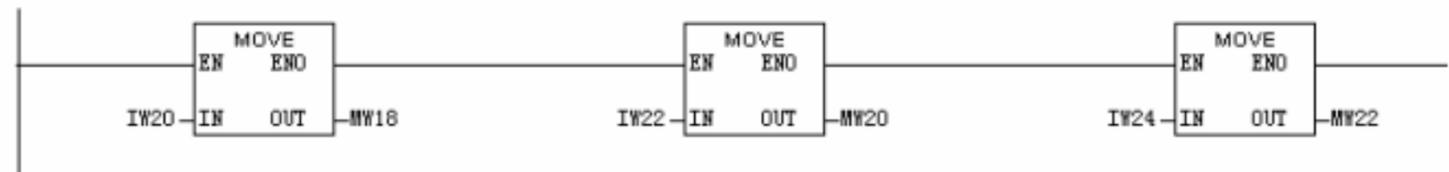
Network 2 : Title



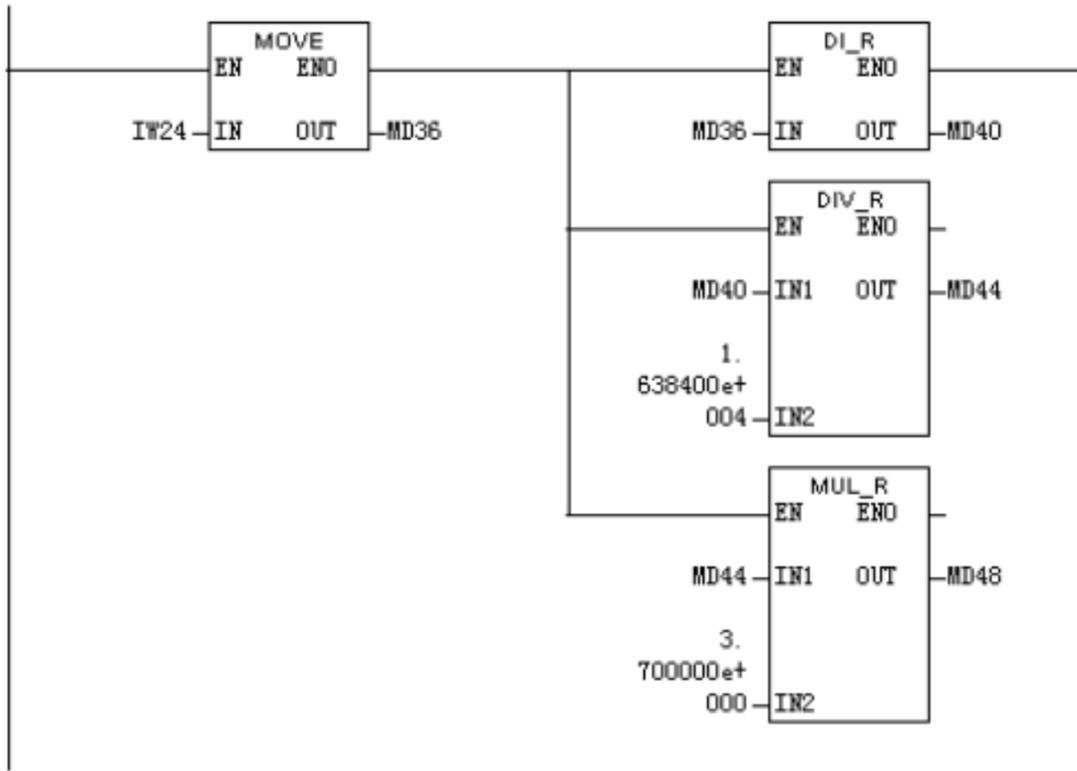
Network 3 : Title:



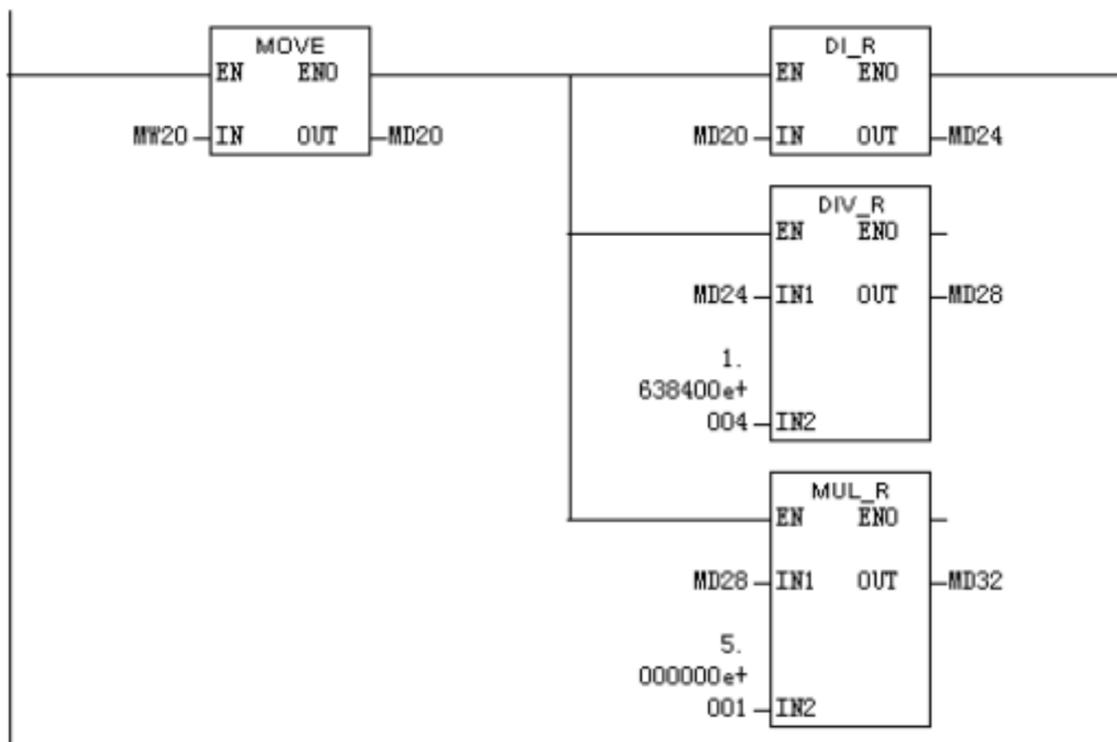
Network 4 : Title:

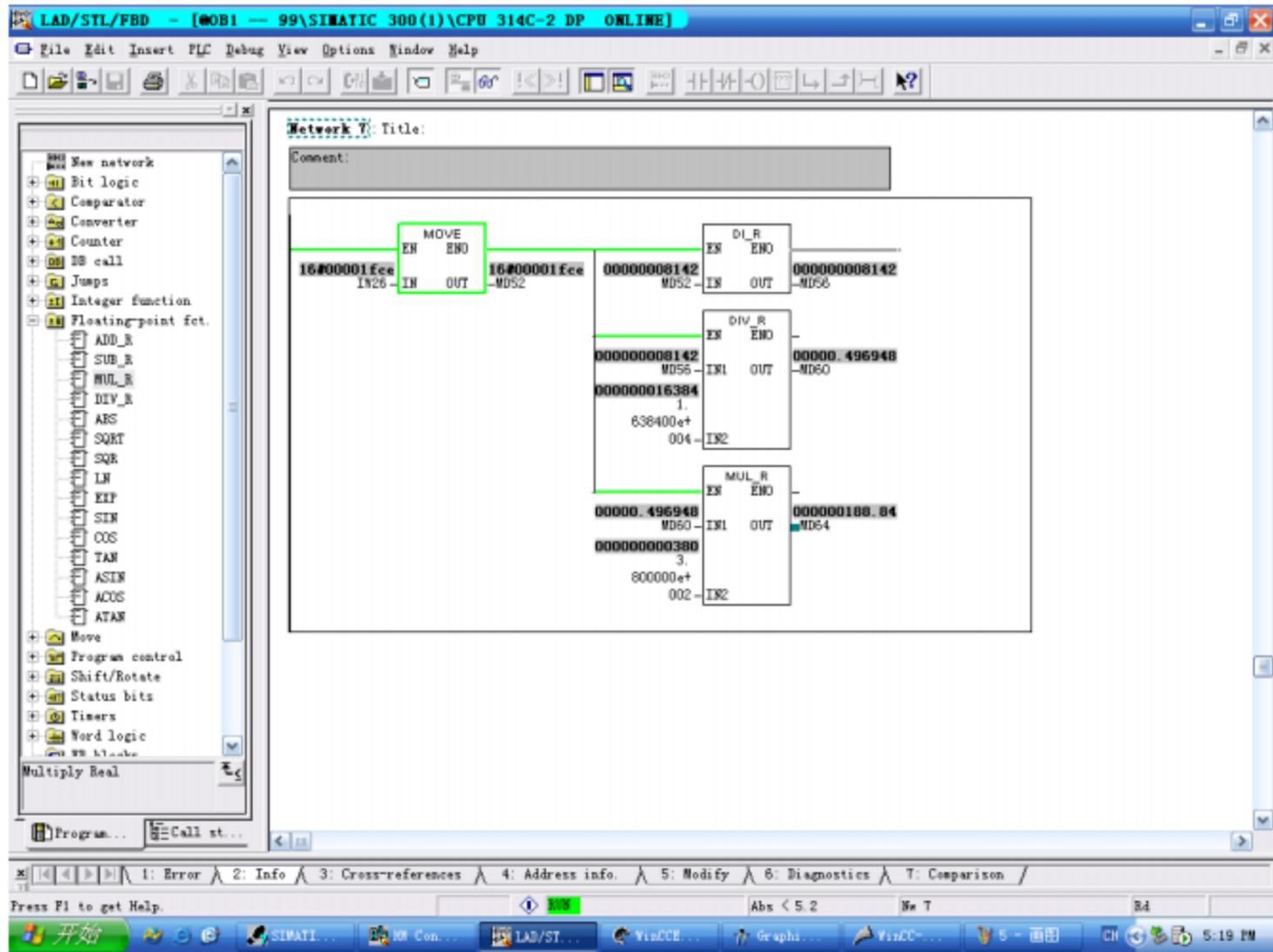


**Network 6** : Title:



**Network 5** : Title:





WINCC 界面：

